

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-169614

(43)Date of publication of application : 20.06.2000

---

(51)Int.Cl. C08J 9/06  
C08K 5/13  
C08K 5/16  
C08K 5/521  
C08K 5/524  
C08L 33/00  
F16F 15/08

---

(21)Application number : 10-349202

(71)Applicant : TOKAI RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 08.12.1998

(72)Inventor : NOMURA TAKESHI  
GO CHIHI  
TAKEUCHI TETSUYA  
HASHIMOTO KAZUNOBU  
MIHARA TOSHIYUKI

---

(54) HIGHLY DAMPING FOAM MATERIAL COMPOSITION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly damping foam material composition maintaining a high damping property and simultaneously having excellent impact absorption against small loads.

SOLUTION: This highly damping foam material composition contains the following component A as a base polymer and further contains the following components B to D. (A) An acrylic rubber having structural units derived from an acrylic monomer having a polar side chain as a main component and further having structural units derived from a cross-linking point monomer having a cross-linking point in a side chain. (B) At least one damping property-imparting agent selected from the group consisting of hindered phenolic compounds, phosphorous ester-based compounds, phosphoric ester-based compounds and nitrogen-containing basic compounds. (C) A cross-linking agent. (D) A foaming agent.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The charge constituent of high attenuation foam characterized by containing the following (B) – (D) component while making the following (A) component into a base polymer.

(A) Acrylic rubber which has the structural unit guided from the constructing bridge point monomer which uses as a principal component the structural unit guided from the acrylic monomer which has a polar side chain, and has a point constructing a bridge in a side chain.

(B) At least one attenuation nature grant agent chosen from the group which consists of a hindered phenol system compound, a phosphite system compound, a phosphoric ester system compound, and a nitrogen-containing basicity compound.

(C) Cross linking agent.

(D) Foaming agent.

[Claim 2] The charge constituent of high attenuation foam containing a foaming assistant according to claim 1.

[Claim 3] (D) The charge constituent of high attenuation foam according to claim 1 with which the content of the foaming agent which is a component is set as the range of 5 – 40 weight section to the base polymer 100 weight section.

[Claim 4] (D) The charge constituent of high attenuation foam according to claim 2 with which the sum total content of a foaming agent and a foaming assistant which is a component is set as the range of 5 – 40 weight section to the base polymer 100 weight section.

[Claim 5] (B) The charge constituent of high attenuation foam given in any 1 term of claims 1–4 by which the content of the attenuation nature grant agent which is a component is set as the range of the 10 – 150 weight section to the base polymer 100 weight section.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**TECHNICAL FIELD**

---

[Field of the Invention] This invention relates to the charge constituent of high attenuation foam useful as an impact absorber etc. to a light load in detail about the charge constituent of high attenuation foam.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**PRIOR ART**

---

[Description of the Prior Art] Generally, if typical viscoelasticity behavior is presented and the ingredient minute section vibrates by a certain cause, complex sine distortion ( $\epsilon^*$ ) will occur in each ingredient minute section, and, thereby, complex sine stress ( $\sigma^*$ ) will generate in it the macromolecule system ingredient used as a high attenuation ingredient constituent. A complex modulus of elasticity ( $E^*$ ) takes these ratios, as shown in the degree type.

Complex modulus of elasticity ( $E^*$ ) = complex sine stress ( $\sigma^*$ ) / complex sine distortion ( $\epsilon^*$ )

[0003] The real part of the above-mentioned complex modulus of elasticity ( $E^*$ ) is defined as the storage elastic modulus ( $E'$ ) concerning the elastic property of a macromolecule system ingredient, and the imaginary part of the above-mentioned complex modulus of elasticity ( $E^*$ ) is defined as the loss elastic modulus ( $E''$ ) concerning the viscosity-property of a macromolecule system ingredient. A loss tangent ( $\tan\delta$ ) takes these ratios, as shown in the degree type. Loss tangent ( $\tan\delta$ ) = a loss elastic modulus ( $E''$ ) / storage elastic modulus ( $E'$ )

[0004] The above-mentioned loss tangent ( $\tan\delta$ ) is one of the factors which determines sound isolation and a vibration-deadening property, by making mechanical energy into the electrical and electric equipment or heat energy, it absorbs and emits and it is known that mechanical characteristics, such as outstanding absorption-of-sound nature and vibration-deadening nature, are shown, so that this value is high. Conventionally, the value calculated as a loss tangent ( $\tan\delta$ ) of a high attenuation ingredient constituent is 0.5 or more.

[0005] As a high attenuation ingredient constituent which fulfilled the above-mentioned conventional demand characteristics ( $\tan\delta \geq 0.5$ ), macromolecule system composite material is known, for example. The above-mentioned giant-molecule system composite material makes the base polymer the high molecular compound which has a polymer alloy or polymer network structure, adds bulking agents (mica etc.) and a plasticizer to this base polymer, and pass a predetermined production process. As a specific high molecular compound used as the above-mentioned base polymer, the elastomer resin ingredient etc. is used, for example other than various rubber ingredients and giant-molecule resin ingredients (polystyrene, a polyisobutylene, a polymethyl methacrylate, a polyvinyl chloride, polyester, polytetrafluoroethylene, etc.).

[0006] Moreover, these people have proposed what blended the attenuation nature grant agent which consists of an alkali which contains at least one base chosen from the group which becomes the base polymer which has a polar side chain from secondary amine, tertiary amine, and nitrogen-containing heterocycle as other high attenuation ingredient constituents in [ two or more ] 1 molecule (Japanese Patent Application No. No. 362125 [ nine to ]). Chlorinated polyethylene is used as the above-mentioned base polymer, and, specifically, N-cyclohexylbenzothiazyl-2-sulfonamide etc. is used as the above-mentioned attenuation nature grant agent. As for the above-mentioned quantity attenuation ingredient constituent, the loss tangent ( $\tan\delta$ ) is over 1.0, and the temporary result is obtained.

[0007] However, although the various high attenuation ingredient constituents mentioned above have responded to the conventional demand characteristics ( $\tan\delta \geq 0.5$ ), what can discover more excellent  $\tan\delta$  ( $\tan\delta \geq 2.0$ , still more preferably  $\tan\delta \geq 2.5$ ) from the request of the environment where they are used, or its application is desired.

[0008] Then, as a high attenuation ingredient constituent which can discover more excellent tandelta, these people made the base polymer the basic polymer which has a basic polar side chain, and have proposed what contained the specific attenuation nature grant agent in this (Japanese Patent Application No. No. 215406 [ ten to ]).

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## EFFECT OF THE INVENTION

---

[Effect of the Invention] As mentioned above, the charge constituent of high attenuation foam of this invention contains the foaming agent (D component) with said specific acrylic rubber (A component), the specific attenuation nature grant agent (B component), and the cross linking agent (C component). Therefore, the above-mentioned foaming agent (D component) pyrolyzes with decomposition temperature (generation-of-gas temperature), and generates gas, and the impact absorptivity ability to a light load can be raised by forming cellular structure into the above-mentioned specific acrylic rubber (A component). Moreover, since it can foam and specific gravity can be lowered, it is also possible to aim at reduction of ingredient cost. And while the polar side chain in the above-mentioned specific acrylic rubber (A component) and the above-mentioned specific attenuation nature grant agent (B component) carry out hydrogen bond (false bridge formation) and discover high attenuation nature, in order to form bridge formation by covalent bond with a side chain, the effectiveness that a compression set property is sharply improvable is done so.

[0103] moreover, the thing for which a foaming assistant is used together with the above-mentioned foaming agent (D component) — up to the temperature of a request of the decomposition temperature (generation-of-gas temperature) of a foaming agent (D component) — it can reduce — the decomposition temperature (generation-of-gas temperature) of a foaming agent (D component) — the vulcanizing temperature of the above-mentioned specific acrylic rubber (A component), and abbreviation — it can adjust equally. Consequently, the above-mentioned foaming agent (D component) pyrolyzes at the vulcanization process of the above-mentioned specific acrylic rubber (A component), gas is generated, and cellular structure can be formed into the above-mentioned specific acrylic rubber (A component).

[0104] And the impact absorptivity over a light load improves further by setting the content of the above-mentioned foaming agent (D component) or a foaming assistant as the predetermined range.

[0105] Thus, since the charge constituent of high attenuation foam of this invention is excellent in the impact absorptivity over a light load, it is very useful as an impact absorber, a sound deadener, a sound insulating material, etc. For example, the charge constituent of high attenuation foam of this invention can be used for the sound deadener of CD read stations, such as the grip sections, such as quake-absorbing material, a sole, a tennis racket, a table tennis racket, a baseball bat, a golf club, and hockey crab, and an electrical machinery and apparatus, the impact absorber at the time of personal computer fall, the sound deadener for faucet hammer rings, etc.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order that the polar side chain in a basic polymer and a specific attenuation nature grant agent may carry out hydrogen bond and may form the so-called false bridge formation, the high attenuation ingredient constituent concerning above-mentioned Japanese Patent Application No. No. 215406 [ ten to ] can discover more excellent tandelta, and is excellent in high attenuation nature. However, for the above-mentioned quantity attenuation ingredient constituent, in order to use a rubber ingredient etc. as a base polymer, a storage elastic modulus (E') is 106. It is as high as the above, therefore there are no cushioning properties, and there is a difficulty of being inferior to the impact absorptivity over a light load. Thus, the actual condition is that the high attenuation ingredient constituent excellent in the impact absorptivity over a light load is not yet obtained, maintaining high attenuation nature. [0010] It sets offer of the charge constituent of high attenuation foam excellent in the impact absorptivity over a light load as the purpose, this invention having been made in view of such a situation, and maintaining high attenuation nature.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**EXAMPLE**

---

Also when it replaced with the hindered phenol system compound which is [Other Example(s)] and which is said attenuation nature grant agent and a phosphite system compound, a phosphoric ester system compound, and a nitrogen-containing basicity compound were used, the effectiveness which was excellent like the case where the above-mentioned hindered phenol system compound is used was acquired.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the measuring method of a damping ratio.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

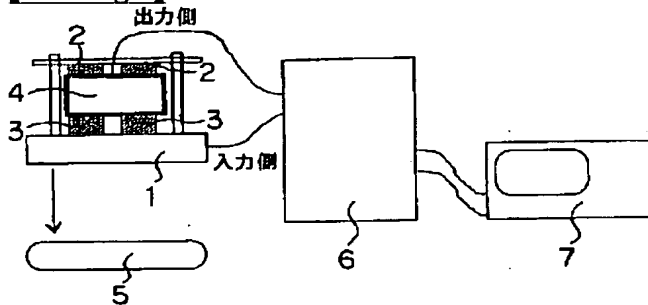
3.In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-169614

(P2000-169614A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
C 0 8 J 9/06	C E Y	C 0 8 J 9/06	3 J 0 4 8
C 0 8 K 5/13		C 0 8 K 5/13	4 F 0 7 4
5/16		5/16	4 J 0 0 2
5/521		5/521	
5/524		5/524	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平10-349202	(71) 出願人	000219602 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市東三丁目1番地
(22) 出願日	平成10年12月8日 (1998.12.8)	(72) 発明者	野村 武史 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
		(72) 発明者	呉 馳飛 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
		(74) 代理人	100079382 弁理士 西藤 征彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高減衰発泡材料組成物

(57) 【要約】

【課題】高減衰性を維持しつつ、軽荷重に対する衝撃吸収性に優れた高減衰発泡材料組成物を提供する。

【解決手段】下記の (A) 成分をベースポリマーとするとともに、下記の (B) ~ (D) 成分を含有する高減衰発泡材料組成物である。

(A) 極性側鎖を有するアクリル系モノマーから誘導される構造単位を主成分とし、側鎖に架橋点を有する架橋点モノマーから誘導される構造単位を有するアクリル系ゴム。

(B) ヒンダードフェノール系化合物、亜リン酸エステル系化合物、リン酸エステル系化合物および含窒素塩基性化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つの減衰性付与剤。

(C) 架橋剤。

(D) 発泡剤。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記の (A) 成分をベースポリマーとするとともに、下記の (B) ～ (D) 成分を含有することを特徴とする高減衰発泡材料組成物。

(A) 極性側鎖を有するアクリル系モノマーから誘導される構造単位を主成分とし、側鎖に架橋点を有する架橋点モノマーから誘導される構造単位を有するアクリル系ゴム。

(B) ヒンダードフェノール系化合物、亜リン酸エステル系化合物、リン酸エステル系化合物および含窒素塩基性化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つの減衰性付与剤。

(C) 架橋剤。

(D) 発泡剤。

【請求項 2】 発泡助剤を含有する請求項 1 記載の高減衰発泡材料組成物。

【請求項 3】 (D) 成分である発泡剤の含有量が、ベースポリマー 100 重量部に対して 5 ～ 40 重量部の範囲に設定されている請求項 1 記載の高減衰発泡材料組成物。

【請求項 4】 (D) 成分である発泡剤と発泡助剤の合計含有量が、ベースポリマー 100 重量部に対して 5 ～ 40 重量部の範囲に設定されている請求項 2 記載の高減衰発泡材料組成物。

【請求項 5】 (B) 成分である減衰性付与剤の含有量が、ベースポリマー 100 重量部に対して 10 ～ 150 重量部の範囲に設定されている請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の高減衰発泡材料組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高減衰発泡材料組成物に関するものであり、詳しくは、軽荷重に対する衝撃吸収材等として有用な高減衰発泡材料組成物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、高減衰材料組成物として用いられる高分子系材料は、典型的な粘弾性挙動を呈するものであり、その材料微小部が何等かの原因で振動すると、それぞれの材料微小部に、複素正弦歪 ( $\varepsilon^*$ ) が発生し、これにより複素正弦応力 ( $\sigma^*$ ) が発生する。複素弾性係数 ( $E^*$ ) は、次式に示したように、これらの比をとったものである。

複素弾性係数 ( $E^*$ ) = 複素正弦応力 ( $\sigma^*$ ) / 複素正弦歪 ( $\varepsilon^*$ )

【0003】 上記複素弾性係数 ( $E^*$ ) の実数部は、高分子系材料の弾性的な性質に係る貯蔵弾性係数 ( $E'$ ) と定義され、上記複素弾性係数 ( $E^*$ ) の虚数部は、高分子系材料の粘性的な性質に係る損失弾性係数

( $E''$ ) と定義される。損失正接 ( $\tan \delta$ ) は、次式に示したように、これらの比をとったものである。

損失正接 ( $\tan \delta$ ) = 損失弾性係数 ( $E''$ ) / 貯蔵弾性係数 ( $E'$ )

【0004】 上記損失正接 ( $\tan \delta$ ) は、防音・制振特性を決定する因子の一つであり、この値が高いほど力学的エネルギーを電気あるいは熱エネルギーとして吸収・放出して、優れた吸音性や制振性等の機械特性を示すことが知られている。従来、高減衰材料組成物の損失正接 ( $\tan \delta$ ) として求められる値は、0.5 以上である。

【0005】 上記従来の要求特性 ( $\tan \delta \geq 0.5$ ) を満たした高減衰材料組成物としては、例えば、高分子系複合材料が知られている。上記高分子系複合材料は、ポリマーアロイあるいは高分子網目構造を有する高分子化合物をベースポリマーとしており、このベースポリマーに充填剤 (マイカ等) や可塑剤を添加し、所定の製造工程を経て得られたものである。上記ベースポリマーとして用いられる特定の高分子化合物としては、例えば、各種ゴム材料、高分子樹脂材料 (ポリスチレン、ポリイソブチレン、ポリメタクリル酸メチル、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン等) の他に、エラストマー樹脂材料等が用いられている。

【0006】 また、本出願人は、他の高減衰材料組成物として、極性側鎖を有するベースポリマーに、第 2 級アミン、第 3 級アミンおよび含窒素複素環からなる群から選ばれた少なくとも一つの塩基を 1 分子中に 2 個以上含む塩基性物質からなる減衰性付与剤を配合したものを提案している (特願平 9-362125 号)。具体的には、上記ベースポリマーとして塩素化ポリエチレンを、上記減衰性付与剤として N-シクロヘキシルベンゾチアジール 2-スルフェンアミド等を用いたものである。上記高減衰材料組成物は、損失正接 ( $\tan \delta$ ) が 1.0 を超えており、一応の成果が得られている。

【0007】 しかし、上述した種々の高減衰材料組成物は、従来の要求特性 ( $\tan \delta \geq 0.5$ ) に応えているとはいえ、それらが使用される環境あるいは、その用途等の要請から、より優れた  $\tan \delta$  ( $\tan \delta \geq 2.0$ 、さらに好ましくは  $\tan \delta \geq 2.5$ ) を発現できるものが望まれている。

【0008】 そこで、本出願人は、より優れた  $\tan \delta$  を発現できる高減衰材料組成物として、塩基性の極性側鎖を有する塩基性ポリマーをベースポリマーとし、これに特定の減衰性付与剤を含有したものを提案している (特願平 10-215406 号)。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記特願平 10-215406 号に係る高減衰材料組成物は、塩基性ポリマー中の極性側鎖と特定の減衰性付与剤とが水素結合して、いわゆる疑似架橋を形成するため、より優れた  $\tan \delta$  を発現でき、高減衰性に優れている。しかしながら、上記高減衰材料組成物は、ベースポリマーとしてゴム材料

等を用いるため、貯蔵弾性係数（ $E'$ ）が $10^6$ 以上と高く、そのためクッション性がなく、軽荷重に対する衝撃吸収性に劣るという難点がある。このように、高減衰性を維持しつつ、軽荷重に対する衝撃吸収性に優れた高減衰材料組成物は未だ得られていないのが実情である。

【0010】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、高減衰性を維持しつつ、軽荷重に対する衝撃吸収性に優れた高減衰発泡材料組成物の提供をその目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の高減衰発泡材料組成物は、下記の（A）成分をベースポリマーとするとともに、下記の（B）～（D）成分を含有するという構成をとる。

（A）極性側鎖を有するアクリル系モノマーから誘導される構造単位を主成分とし、側鎖に架橋点を有する架橋点モノマーから誘導される構造単位を有するアクリル系ゴム。

（B）ヒンダードフェノール系化合物、亜リン酸エステル系化合物、リン酸エステル系化合物および含窒素塩基性化合物からなる群から選ばれた少なくとも一つの減衰性付与剤。

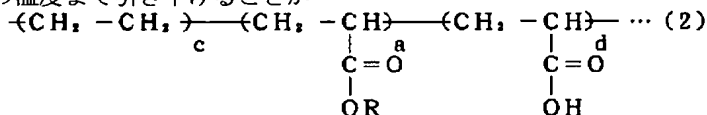
（C）架橋剤。

（D）発泡剤。

【0012】すなわち、本発明者らは、高減衰性を維持しつつ、軽荷重に対する衝撃吸収性に優れた高減衰発泡材料組成物を得るため鋭意研究を重ねた。その研究の過程で、上記A～C成分とともに発泡剤（D成分）を用いると、発泡剤（D成分）が分解温度（ガス発生温度）で熱分解してガスを発生し、上記特定のアクリル系ゴム

（A成分）中に気泡構造を形成させ、貯蔵弾性係数（ $E'$ ）を低下させることを突き止めた。その結果、上記A～C成分とともに発泡剤（D成分）を含有する高減衰発泡材料組成物は、高減衰性を維持しつつ、軽荷重に対する衝撃吸収性に優れていることを見出し、本発明に到達した。

【0013】また、上記発泡剤（D成分）とともに発泡助剤を併用することにより、発泡剤（D成分）の分解温度（ガス発生温度）を所望の温度まで引き下げることが



〔式中、Rは有機基を示し、a、c、dは自然数を示す。〕

#### 【0021】

#### 【化3】

できる。

【0014】そして、上記発泡剤（D成分）または発泡助剤の含有量を所定の範囲に設定し、セル構造を調節することにより、軽荷重に対する衝撃吸収性がさらに向上する。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

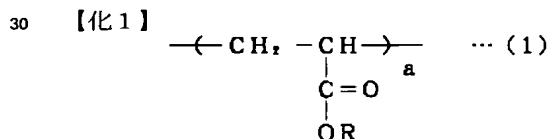
【0016】本発明の高減衰発泡材料組成物は、特定の10 アクリル系ゴム（A成分）と、特定の減衰性付与剤（B成分）と、架橋剤（C成分）と、発泡剤（D成分）とを用いて得ることができる。

【0017】上記ベースポリマーとして用いられる特定のアクリル系ゴム（A成分）は、極性側鎖を有するアクリル系モノマーから誘導される構造単位を主成分とし、側鎖に架橋点を有する架橋点モノマーから誘導される構造単位を有するものである。

【0018】上記特定のアクリル系ゴム（A成分）の主成分である、極性側鎖を有するアクリル系モノマーから誘導される構造単位としては、前記特定の減衰性付与剤20 （B成分）と水素結合（疑似架橋）可能なものであれば特に限定するものではない。具体的には、下記の一般式

（1）で表されるアクリル系モノマーから誘導される構造単位、下記の一般式（2）で表されるエチレンーアクリル系共重合体から誘導される構造単位、下記の一般式（3）で表されるエチレンー酢酸ビニル共重合体から誘導される構造単位等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

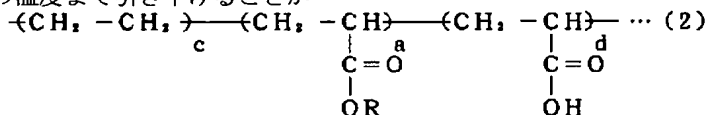
#### 【0019】



〔式中、Rは有機基を示し、aは自然数を示す。〕

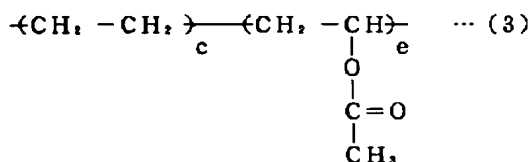
#### 【0020】

#### 【化2】



〔式中、Rは有機基を示し、a、c、dは自然数を示す。〕

5



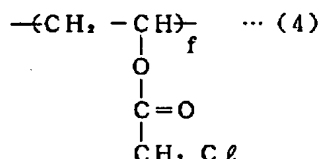
〔式中、c、eは自然数を示す。〕

【0022】上記一般式(1)および(2)において、Rで表される有機基としては極性基であれば特に限定はなく、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基や、メトキシエチル基、エトキシエチル基等のアルコキシル基等があげられる。なかでも、耐熱性、耐油性、耐候性の点で、メチル基、エチル基が好ましい。

【0023】前記特定のアクリル系ゴム(A成分)の構成成分である、側鎖に架橋点を有する架橋点モノマーから誘導される構造単位としては、側鎖で共重結合による架橋を形成するものであれば特に限定するものではない。具体的には、下記的一般式(4)で表されるクロロ酢酸ビニル(架橋点：活性塩素基)から誘導される構造単位、下記的一般式(5)で表されるアリルグリシジルエーテル(架橋点：エポキシ基)から誘導される構造単位、下記的一般式(6)で表されるアクリル酸(架橋点：カルボキシル基)から誘導される構造単位等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0024】

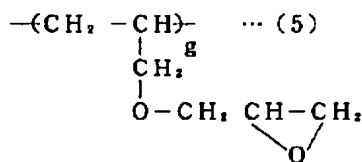
〔化4〕



〔式中、fは自然数を示す。〕

【0025】

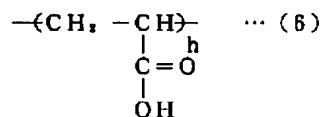
〔化5〕



〔式中、gは自然数を示す。〕

【0026】

〔化6〕



〔式中、hは自然数を示す。〕

【0027】上記特定のアクリル系ゴム(A成分)とともに用いられる減衰性付与剤(B成分)としては、ヒン

6

ダードフェノール系化合物、亜リン酸エステル系化合物、リン酸エステル系化合物、含窒素塩基性化合物が用いられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。このように、減衰性付与剤(B成分)として上記特定の化合物を用いるのは、これら化合物は上記特定のアクリル系ゴム(A成分)中の極性側鎖と水素結合(疑似架橋)して、高減衰性を発現するからである。

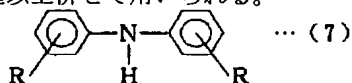
【0028】上記ヒンダードフェノール系化合物としては、酸化防止剤である、トリスー(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-イソシアヌレート、1, 1, 3-トリス(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ブタン、4, 4'-ブチリデンビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、ペンタエリスリチル-テトラ〔3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕、トリエチレングリコール-ビス〔3-(3-tert-ブチル-5-メチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕、3, 9-ビス〔1, 1-ジメチル-2-〔(3-第三ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ〕エチル〕-2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ〔5. 5〕ウンデカン、1, 3, 5-トリメチル-2, 4, 6-トリスー(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-ベンゼン、1, 6-ヘキサンジオール-ビス〔3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕、2, 2-チオジエチレンビス〔3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート〕、2, 2'-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)、2, 2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、p-クレゾールとジシクロペンタジエンのブチル化反応生成物、2, 5-ジ-tert-ブチルハイドロキノン、2, 5-ジ-tert-アミルハイドロキノン等、紫外線吸収剤である、1, 4-ビス(4-ベンゾイル-3-ヒドロキシフェノキシ)-ブタン等、光安定剤である、1-〔2-〔3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ〕エチル〕-4-〔3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ〕-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0029】前記亜リン酸エステル系化合物としては、例えば、ジ(ノニルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ビス(2, 4-ジ-第三ブチルフェニル)ペンタエリスリトールジホスファイト、ヘキサ(トリデシル)-1, 1, 3-トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-第三ブチルフェニル)ブタントリホスファイト等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0030】前記リン酸エステル系化合物としては、例えば、2-エチルヘキシルジフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、クレジルージー2, 6-キシレニルホスフェート等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0031】前記含窒素塩基性化合物としては、グアニジン系のN, N'-ジフェニルグアニジン、スルフェンアミド系のN-シクロヘキシルベンゾチアジール-2-スルフェンアミド、ヒンダードアミン系のテトラキス

(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)-1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボキシレート、1, 2, 3, 4-ブタンテトラカルボン酸と2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジノールと $\beta$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$ ,  $\beta'$ -テトラメチル-3, 9-(2, 4, 8, 10-テトラオキサスピロ[5.5]ウンデカン)ジエタノールとの縮合物、ペーターアラニン、N-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジニル)-ドデシルエステルおよびテトラデシルエステル混合物、3-ドデシル-1-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジニル)ピロリジン-2, 5-ジオン、N-アセチル-3-ドデシル-1-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジニル)ピロリジン-2, 5-ジオン、イソシアヌレート系のトリス(2, 3-ジブプロモプロピル)イソシアヌレート、シアノアクリレート系のエチル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、オクチル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、ポリエチレンイミン、8-アセチル-3-ドデシル-7, 7, 9, 9-テトラメチル-1, 3, 8-トリアザスピロ[4.5]デカン-2, 4-ジオン等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。



〔式中、Rは炭素数7～9のアルキル基を示し、互いに同一であっても異なってもよい。〕

【0038】上記カルバメート塩系架橋剤としては、例えば、Zincジメチルジチオカルバメート、Zincジ-n-ブチルジチオカルバメート等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0039】上記イミダゾール系架橋剤としては、例えば、N, N'-ジオルトトリルグアニジン等があげられる。

【0040】上記硫黄系架橋剤としては、例えば、硫黄、2-メルカプトイミダゾリン、ジペンタメチレンチウラムペンタサルファイド等があげられる。

【0041】上記架橋剤(C成分)の含有量は、ベースポリマー100部に対して0.5～20部の範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは1.5～5部であ

【0032】上記減衰性付与剤(B成分)の配合割合は、前記ベースポリマー100重量部(以下「部」と略す)に対して10～150部の範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは30～50部である。すなわち、10部未満であると、特定のアクリル系ゴム(A成分)中の極性側鎖との水素結合(疑似架橋)の割合が少なくなりすぎ、高減衰性を発現することが困難となり、150部を超えると、コストが高くなりすぎ、ブルーム現象が起こるからである。

【0033】前記A成分およびB成分とともに用いられる架橋剤(C成分)としては、例えば、トリアジン系架橋剤、金属石鹸系架橋剤、アミン系架橋剤、カルバメート塩系架橋剤、イミダゾール系架橋剤、硫黄系架橋剤等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0034】上記トリアジン系架橋剤としては、例えば、2, 4, 6-トリメルカプト-S-トリアジン等があげられる。

【0035】上記金属石鹸系架橋剤としては、例えば、式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOK}$ で表されるステアリン酸カリウム、式 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COONa}$ で表されるステアリン酸ナトリウム等があげられる。

【0036】上記アミン系架橋剤としては、例えば、式 $\text{H}_3\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NHCO}_2^-$ で表されるヘキサメチレンジアミンカルバメート、安息香酸アンモニウム、下記の一般式(7)で表される置換ジフェニルアミン等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

【0037】

〔化7〕

る。すなわち、含有量が0.5部未満であると、共有結合による架橋の割合が少なすぎ、圧縮永久歪み特性を改善することが困難となり、逆に20部を超えると、共有結合による架橋の割合が高くなりすぎて反発弾性が高くなり、高減衰性が失われるおそれがあるからである。

【0042】なお、本発明においては、上記架橋剤(C成分)とともに架橋促進剤を併用することも可能である。上記架橋促進剤としては、例えば、N, N'-ジエチルチオウレア、Ferricジメチルジチオカルバメート、牛脂脂肪酸ソーダ石鹸等があげられる。

【0043】上記架橋剤(C成分)とともに架橋促進剤を併用する場合、両者の合計含有量が、前記ベースポリマー100部に対して0.5～20部の範囲になるよう

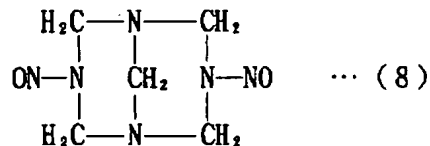
設定することが好ましく、特に好ましくは 1.5～5 部である。すなわち、含有量が 0.5 部未満であると、共有結合による架橋の割合が少なすぎ、圧縮永久歪み特性を改善することが困難となり、逆に 20 部を超えると、共有結合による架橋の割合が高くなりすぎて反発弾性が高くなり、高減衰性が失われるおそれがあるからである。

【0044】前記 A～C 成分とともに用いられる発泡剤 (D 成分) としては、特に限定するものではなく、例えば、下記の式 (8) で表されるジニトロソペンタメチレンテトラミン (DPT)、下記の式 (9) で表されるアゾジカルボンアミド (ADCA)、下記の式 (10) で表される p, p'-オキシビス (ベンゼンスルホニルヒドラジド) (OBSH)、下記の式 (11) で表される p-トルエンスルホニルヒドラジド (TSH)、下記の式 (12) で表される p-トルエンスルホニルアセトンヒドラゾン (TSH 誘導体)、下記の式 (13) で表

されるヒドラゾジカルボンアミド (HDCA) 等があげられる。これらは単独でもしくは 2 種以上併せて用いられる。

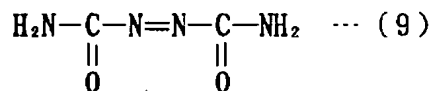
【0045】

【化 8】



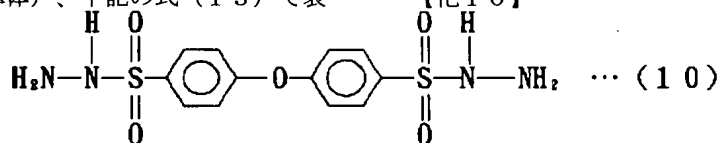
【0046】

【化 9】



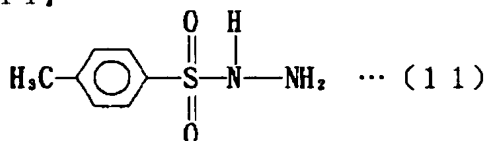
【0047】

【化 10】



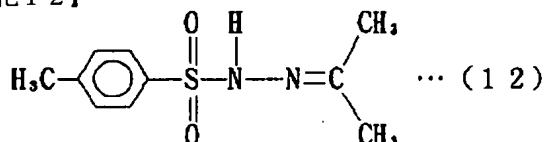
【0048】

【化 11】



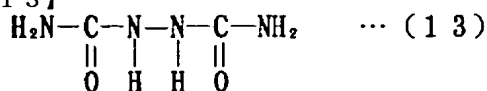
【0049】

【化 12】



【0050】

【化 13】



【0051】上記発泡剤 (D 成分) の含有割合は、前記ベースポリマー 100 部に対して 5～40 部の範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは 5～20 部である。すなわち、5 部未満であると、発泡倍率が低すぎるため、軽荷重に対する充分な衝撃吸収性を得ることができず、逆に 40 部を超えると、発泡剤 (D 成分) の分解時間が長くなりすぎ、発泡不良が生じるおそれがあるからである。

【0052】上記発泡剤 (D 成分) としては、分解温度

(ガス発生温度) が前記特定のアクリル系ゴム (A 成分) の加硫温度と略同等の範囲にあるものを使用することが好ましい。すなわち、上記特定のアクリル系ゴム (A 成分) の加硫工程で、上記発泡剤 (D 成分) が熱分解してガスを発生し、上記特定のアクリル系ゴム (A 成分) 中に気泡構造を形成することができるからである。

【0053】なお、上記発泡剤 (D 成分) として、分解温度 (ガス発生温度) が前記特定のアクリル系ゴム (A 成分) の加硫温度よりも高いものを使用する場合は、上記発泡剤 (D 成分) とともに発泡助剤を併用することが好ましい。すなわち、上記発泡剤 (D 成分) とともに発泡助剤を併用すると、上記発泡剤 (D 成分) の分解温度 (ガス発生温度) を引き下げることができ、その結果、上記発泡剤 (D 成分) の分解温度 (ガス発生温度) を上記特定のアクリル系ゴム (A 成分) の加硫温度と略同等に調整することが可能になるからである。

【0054】上記発泡助剤としては、例えば、尿素系発泡助剤、金属酸化物系発泡助剤、金属石鹸系発泡助剤、サリチル酸系発泡助剤等があげられる。これらは単独でもしくは 2 種以上併せて用いられ、前記発泡剤 (D 成分) の種類に応じて最適なものが選択される。上記金属酸化物系発泡助剤としては、例えば、酸化亜鉛 (II) 等があげられる。上記金属石鹸系発泡助剤としては、例えば、ステアリン酸カルシウム等があげられる。上記サリチル酸系発泡助剤としては、例えば、サリチル酸があげられる。

【0055】上記発泡剤 (D 成分) と発泡助剤の使用割合は、発泡剤 (D 成分) の分解温度 (ガス発生温度) お

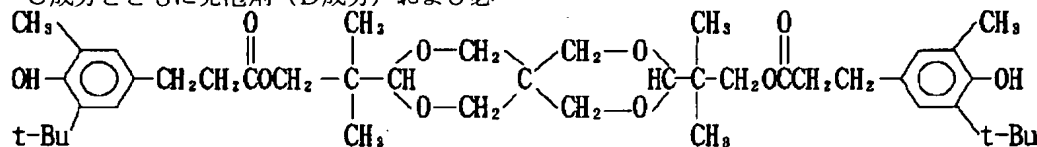
よび分解ガス量に応じて適宜に設定されるが、通常、重量比で、発泡剤（D成分）：発泡助剤＝1：1に設定される。なお、上記発泡剤（D成分）と発泡助剤を併用する場合は、上記発泡剤（D成分）と発泡助剤の合計含有量が、前記ベースポリマー100部に対して5～40部の範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは8～20部である。すなわち、5部未満であると、発泡倍率が低すぎるため、軽荷重に対する充分な衝撃吸収性を得ることができず、逆に40部を超えると、発泡剤（D成分）の分解時間が長くなりすぎ、発泡不良が生じるおそれがあるからである。

【0056】なお、本発明の高減衰発泡材料組成物には、前記各成分の他に、硬度、強度、加工性等の向上、あるいは重量化等を図るために、充填剤を必要に応じて配合することができる。上記充填剤としては、例えば、マイカ、タルク、クレー、炭酸カルシウム等の無機微粉末や、セルロース粉末等の有機微粉末等があげられる。

【0057】また、本発明の高減衰発泡材料組成物には、 $\tan \delta$ ピーク温度の広域化を図るために、非結晶性樹脂を適宜配合することができる。上記非結晶性樹脂としては、例えば、クマロン樹脂、フェノール樹脂、ケトン樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂、マレイン樹脂、エステル化ロジン、エポキシ樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂等があげられ、これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。

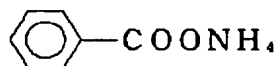
【0058】さらに、本発明の高減衰発泡材料組成物には、着色剤（顔料、染料）、光沢剤、老化防止剤、粘着付与剤、難燃剤、加工助剤、オゾン劣化防止剤、ブロッキング防止剤、耐候剤、耐熱剤、分散剤、相溶化剤、界面活性剤、帯電防止剤、滑剤等を適宜配合することができる。

【0059】本発明の高減衰発泡材料組成物は、例えば、前記A～C成分とともに発泡剤（D成分）および必



【0066】〔架橋剤〕 下記の式で表される安息香酸アンモニウム（バルノックABS、大内新興化学社製）

【化15】



【0067】下記の式で表されるZincジブチルジチオカルバメート（ノクセラ-BZ-p、大内新興化学社製）

【化16】

要に応じて発泡助剤、その他の成分を配合し、これらを所定の方法で混練することにより作製することができる。そして、これを前記アクリル系ゴム（A成分）の加硫温度で加硫することにより、上記発泡剤（D成分）が分解温度（ガス発生温度）で熱分解してガスを発生し、上記特定のアクリル系ゴム（A成分）中に気泡構造（発泡体）を形成することができる。上記特定のアクリル系ゴム（A成分）の加硫温度は、100～200℃の範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは120～180℃である。

【0060】このようにして得られる発泡体は、比重が0.01～0.8の範囲に設定されていることが好ましく、特に好ましくは0.05～0.3である。すなわち、比重が0.01未満であると、軟らかすぎるため、軽荷重を受けることができず、逆に比重が0.8を超えると、貯蔵弾性係数（ $E'$ ）が大きすぎるため、軽荷重に対する衝撃吸収性に劣るからである。

【0061】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

【0062】まず、実施例および比較例に先立ち、下記に示す材料を準備した。

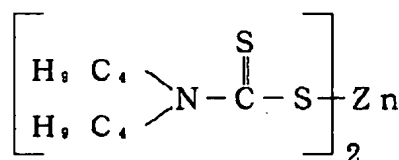
【0063】〔アクリル系ゴム〕

アクリルゴム（ニポールAR51、日本ゼオン社製）

【0064】アクリルゴム（ニポールAR71、日本ゼオン社製）

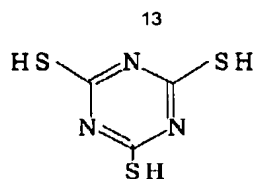
【0065】〔減衰性付与剤（ヒンダードフェノール系化合物）〕 下記の式で表される3,9-ビス[1,1-ジメチル-2-[(3-第三ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ]エチル]-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5.5]ウンデカン（アデカスタブAO-80、旭電化工業社製）

【化14】



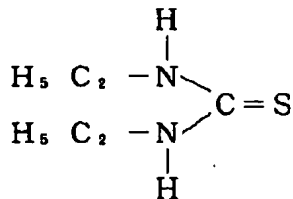
【0068】下記の式で表される2,4,6-トリメルカプト-3-トリアジン（ジスネットF-p t、日本ゼオン社製）

【化17】



【0069】〔架橋促進剤〕下記の式で表されるN,N'-ジエチルチオウレア（ノクセラーEUR、大内新興化学社製）

【化18】



【0070】〔発泡剤〕前記式（8）で表されるジニトロペンタメチレンテトラミン（DPT）（セルマイクA、三協化成社製、分解温度205℃）

【0071】前記式（9）で表されるアゾジカルボンアミド（ADCA）（セルマイクC-22、三協化成社製、分解温度207℃）

【0072】前記式（10）で表されるp,p'-オキシシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）（OBSh）（セルマイクS、三協化成社製、分解温度155℃）

【0073】前記式（11）で表されるp-トルエンスルホニルヒドラジド（TSH）（セルマイクH、三協化成社製、分解温度110℃）

【0074】前記式（12）で表されるp-トルエンスルホニルアセトンヒドラゾン（TSH誘導体）（セルマイクK、三協化成社製、分解温度125℃）

【0075】前記式（13）で表されるヒドラゾジカルボンアミド（HDCA）（セルマイク142、三協化成社製、分解温度245℃）

【0076】〔発泡助剤〕尿素系発泡助剤（セルトンNP、三協化成社製）

【0077】〔発泡剤+発泡助剤〕DPT+尿素系発泡助剤〔DPT：助剤＝1：1〕（セルマイクANP、三協化成社製、分解温度120℃）

14

【0078】〔カーボンブラック〕シーストS、東海カーボン社製

【0079】〔炭酸カルシウム〕ホワイトンSB、備北粉化工業社製

【0080】〔可塑剤〕

ポリサイザーW320、大日本インキ化学工業社製

【0081】アデカサイザーPN150、旭電化工業社製

【0082】〔フェノール樹脂〕ヒタノール1501、日立化成社製

【0083】〔酸化防止剤〕ナウガード445、白石カルシウム社製

【0084】〔加工助剤〕

脂肪酸アミド（ダイヤミッドB45、日本化成社製）

【0085】ステアリン酸（ルーナックS30、花王社製）

【0086】

【実施例1】まず、ベースポリマーであるアクリルゴム（ニポールAR51、日本ゼオン社製）100部に、減衰性付与剤であるヒンダードフェノール系化合物（アデカスタブAO-80、旭電化工業社製）40部、架橋剤である安息香酸アンモニウム（バルノックABS、大内新興化学社製）1.5部、発泡剤と発泡助剤を併用したセルマイクANP（三協化成社製）19部およびその他の成分を後記の表1に示す割合で配合した。これを室温で約15～20分間程度、2本ロールを用いて混練した。つぎに、この混練材料を熱プレス機を用いて所定の型枠内で、160℃×20分の条件で、プレス型発泡成型を行った。

【0087】

【実施例2～18、比較例1～3】減衰性付与剤であるヒンダードフェノール系化合物の配合割合、架橋剤と架橋促進剤の種類および配合割合、発泡剤と発泡助剤の種類および配合割合を、下記の表1～表4に示すように変更した。

【0088】

【表1】

(重量部)

		実 施 例					
		1	2	3	4	5	6
アクリルゴム	ネーAR51	100	—	—	100	100	100
	ネーAR71	—	100	100	—	—	—
減粘性付与剤（ヒンダードフェニル系化合物）		40	40	40	10	30	50
架橋剤	安息香酸メチル	1.5	—	—	1.5	1.5	1.5
	Zincアクリレート	—	1.5	1.5	—	—	—
	トリメカト-S-トリアジン	—	0.5	0.5	—	—	—
架橋促進剤（ジエチルチオウレア）		—	0.3	0.3	—	—	—
発泡剤	DPT	—	—	—	—	—	—
	ADCA	—	—	—	—	—	—
	OBSH	—	—	—	—	—	—
	TSH	—	—	—	—	—	—
	TSH誘導体	—	—	—	—	—	—
	HDCA	—	—	—	—	—	—
発泡助剤		—	—	—	—	—	—
DPT+発泡助剤		19	19	14	19	19	19
〔分解温度（℃）〕		120	120	120	120	120	120
カーボンブラック 炭酸カルシウム		20 —	20 —	— 50	20 —	20 —	20 —
可塑剤	ネーW320	—	—	—	10	10	10
	ネーPN150	—	10	—	—	—	—
フェノール樹脂 酸化防止剤		10 —	— —	10 —	— 1	— 1	— 1
加工助剤	脂肪酸アミド	—	4	4	—	—	—
	ステアリン酸	1	1	1	1	1	1

【0089】

【表2】

(重量部)

		実 施 例					
		7	8	9	10	11	12
アクリルゴム	ニールAR51	100	100	100	100	100	100
	ニールAR71	—	—	—	—	—	—
減衰性付与剤 (ヒンダードアルコール系化合物)		150	40	40	40	40	40
架橋剤	安息香酸アモニウム	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	Zincアクリレート	—	—	—	—	—	—
	トリメチル-S-トリブチル	—	—	—	—	—	—
架橋促進剤 (ジエチルチオウレア)		—	—	—	—	—	—
発泡剤	DPT	—	—	—	—	—	—
	ADCA	—	10	—	—	—	—
	OBSH	—	—	—	—	—	—
	TSH	—	—	—	—	—	—
	TSH誘導体	—	—	—	—	—	—
	HDCA	—	—	—	—	—	—
発泡助剤		—	10	—	—	—	—
DPT+発泡助剤		19	—	35	14	6	5
〔分解温度 (℃) 〕		120	125	120	120	120	120
カーボンブラック 炭酸カルシウム		20	20	20	20	20	20
可塑剤	ポリイソブチレン W320	10	10	—	—	—	—
	アクリレート PN150	—	—	10	10	10	10
フェノール樹脂 酸化防止剤		— 1	— —	— —	— —	— —	— —
加工助剤	脂肪酸アミド	—	—	4	4	4	4
	ステアリン酸	1	1	1	1	1	1

【0090】

【表3】

(重量部)

		実 施 例					
		1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8
アクリルゴム	ニールAR51	100	100	100	100	100	100
	ニールAR71	—	—	—	—	—	—
減衰性付与剤 (ヒンダードフェノール系化合物)		40	150	40	40	40	40
架橋剤	安息香酸アモニウム	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	Zincブチルジカルバート	—	—	—	—	—	—
	トリメカト-S-トリブツ	—	—	—	—	—	—
架橋促進剤 (ジエチルチオウレア)		—	—	—	—	—	—
発泡剤	DPT	—	20	—	—	—	—
	ADCA	—	—	—	—	—	—
	OBSH	—	—	19	—	—	—
	TSH	—	—	—	10	—	—
	TSH誘導体	—	—	—	—	19	—
	HDCA	—	—	—	—	—	10
発泡助剤		—	20	—	10	—	10
DPT+発泡助剤		40	—	—	—	—	—
〔分解温度 (°C) 〕		120	120	155	105	125	160
カーボンブラック 炭酸カルシウム		20	20	20	20	20	20
可塑剤	ネリサザ-W320	—	—	—	—	—	—
	アデカサザ-PN150	10	10	10	10	10	10
フェノール樹脂 酸化防止剤		—	—	—	—	—	—
加工助剤	脂肪酸アミド	4	4	4	4	4	4
	ステアリン酸	1	1	1	1	1	1

【0091】

【表4】

(重量部)

		比較例		
		1	2	3
アクリルゴム	ニールAR51	100	100	—
	ニールAR71	—	—	100
減衰性付与剤 (ヒンダードエポキシ化合物)		—	40	40
架橋剤	安息香酸アベニウム	1.5	1.5	—
	Zincアクリルカルバート	—	—	1.5
	トリメカト-S-トリマツ	—	—	0.5
架橋促進剤 (ジエチルチオウレア)		—	—	0.3
発泡剤	DPT	—	—	—
	ADCA	—	—	—
	OBSH	—	—	—
	TSH	—	—	—
	TSH誘導体	—	—	—
	HDCA	—	—	—
発泡助剤		—	—	—
DPT+発泡助剤		—	—	—
〔分解温度 (°C)〕		—	—	—
カーボンブラック炭酸カルシウム		20	20	20
可塑剤	ネオペン-W320	10	—	—
	7デカサダー PN150	—	—	10
フェノール樹脂酸化防止剤		—	10	—
		1	—	—
加工助剤	脂肪酸アミド	—	—	4
	ステアリン酸	1	1	1

【0092】このようにして得られた実施例品および比較例品を用いて、比重、反発弾性、硬度および  $\tan \delta$  を測定した。なお、 $\tan \delta$  は、周波数 10 Hz、歪み  $10 \mu\text{m}$  の条件で、動的粘弾性測定装置 (TA インストルメント社製の DMA) を用いて測定し、その他の特性は JIS K 6301 に準じて測定した。また、実施例および比較例の組成物を用いて、下記の基準に従い、緩衝率を測定した。これらの結果を後記の表 5～表 8 に併せて示した。

- 10 【0093】〔緩衝率〕まず、実施例および比較例の組成物を用いて、厚み 10 mm、表面積  $2 \text{ cm}^2$ 、 $3 \text{ cm}^2$ 、 $4 \text{ cm}^2$ 、 $8 \text{ cm}^2$ 、 $12 \text{ cm}^2$  の緩衝材をそれぞれ作製した。そして、図 1 に示すように、試料台 1 の上に、上部緩衝材 2 (表面積  $8 \text{ cm}^2$ ) および下部緩衝材 3 (表面積  $2 \text{ cm}^2$ ) でサンプル 4 を挟み込み固定し、上記サンプル 4 を試料台 1 ごと 30 cm の高さからマウント 5 上に落下させた時の試料台 1 が受ける衝撃加速度 G (入力最大加速度 G) と、サンプル 4 が受ける衝撃加速度 G (出力最大加速度 G) を測定し、次式により緩衝率を求めた。なお、図において、6 は制御装置 (アンプ)、7 はフーリエ変換アナライザー (FFT) を示す。また、下部緩衝材 3 を、表面積  $2 \text{ cm}^2$  のものから表面積  $3 \text{ cm}^2$ 、 $4 \text{ cm}^2$ 、 $8 \text{ cm}^2$ 、 $12 \text{ cm}^2$  に変更して、上記と同様にして緩衝率を求めた。なお、測定条件は、下記の通りであり、基本的には JIS C0041 に準じて行った。

【0094】

【数 1】

$$\text{緩衝率 (\%)} = \frac{\text{入力最大加速度 G} - \text{出力最大加速度 G}}{\text{入力最大加速度 G}} \times 100$$

【0095】&lt;測定条件&gt;

サンプル: PP (ポリプロピレン) 製の塊  
 サンプル重量: 215 g (通常のノートパソコンのハードディスクの重量に相当)  
 サンプル衝撃印加面積 (サンプル底面積):  $40 \text{ cm}^2$  ( $10 \times 4 \text{ cm}$ )  
 衝撃試験時使用マウント: 2 ms (正弦半波)  
 落下高さ: 30 cm (高さ 75 cm からの自由落下と同

等)

入力衝撃加速度: 最大 400 G

マウントおよび制御装置 (アンプ): SQ-700、吉田精機社製  
 FFT: アナライジングレコーダー 3655E14、横河電機社製

【0096】

【表 5】

			実 施 例					
			1	2	3	4	5	6
発泡前比重			0.99	0.97	1.06	1.01	1.02	1.04
発泡後比重			0.099	0.18	0.2	0.098	0.099	0.096
発泡倍率 (発泡前比重 / 発泡後比重)			10	5.4	5.29	10.3	10.3	10.8
反発弾性 (%)			11	31	22	23	16	14
硬度 (アスカ-C)			5	9.5	9.5	6.8	13	9.5
tan $\delta$ ピーク値			1.63	1.76	1.58	1.08	1.57	1.99
ピーク温度 (°C)			26.9	26.7	28.8	12	18	25
緩衝率 (%)	下部緩衝材の底面積	2cm <sup>2</sup>	—	15.3	23.9	—	—	—
		3cm <sup>2</sup>	—	57.5	23.8	—	—	—
		4cm <sup>2</sup>	65.7	43.6	41.4	36	50.5	44.6
		8cm <sup>2</sup>	49.1	—	—	35.6	46.4	48.3
		12cm <sup>2</sup>	43.4	—	—	23.6	40.8	42

【0097】

【表6】

			実 施 例					
			7	8	9	10	11	12
発泡前比重			1.04	0.99	1.05	1.00	1.02	1.02
発泡後比重			0.15	0.21	0.075	0.26	0.81	0.85
発泡倍率 (発泡前比重 / 発泡後比重)			6.9	4.7	3.85	3.85	1.26	1.2
反発弾性 (%)			8	8	10	28	36	37
硬度 (アスカ-C)			12	13	1.5	8.5	25	28
tan $\delta$ ピーク値			2.33	1.74	1.73	1.85	2.35	2.31
ピーク温度 (°C)			38	26.5	26	26.5	27	27
緩衝率 (%)	下部緩衝材の底面積	2cm <sup>2</sup>	—	—	—	40.3	30.1	30.0
		3cm <sup>2</sup>	33.4	56.3	—	55.4	27.8	19.9
		4cm <sup>2</sup>	24.3	52.4	23.7	32.8	18.8	12.3
		8cm <sup>2</sup>	20.7	44	39.4	—	—	—
		12cm <sup>2</sup>	—	—	44.9	—	—	—

【0098】

【表7】

			実 施 例					
			1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8
発泡前比重			1.11	1.18	1.10	1.11	1.12	1.12
発泡後比重			0.03	0.05	0.12	0.35	0.13	0.41
発泡倍率(発泡前比重 /発泡後比重)			37	24	9.2	3.2	8.6	2.7
反発弾性(%)			0	0	15	32	16	38
硬度(アスカ-C)			0	10	6	21	9	36
tanδピーク値			1.71	2.21	1.77	1.81	1.69	1.95
ピーク温度(℃)			26.3	45.5	28	27	26.8	29.6
緩衝率 (%)	下部緩衝材の底面積	2cm <sup>2</sup>	—	—	—	21.2	—	23.5
		3cm <sup>2</sup>	—	18.2	48.1	16.5	43.0	21.0
		4cm <sup>2</sup>	2.3	17.5	46.5	11.1	45.1	19.9
		8cm <sup>2</sup>	19.8	36.0	47.3	—	47.0	—
		12cm <sup>2</sup>	35.9	—	—	—	—	—

【0099】

【表8】

			比 較 例		
			1	2	3
発泡前比重			1.02	1.11	1.10
発泡後比重			—	—	—
発泡倍率(発泡前比重 /発泡後比重)			—	—	—
反発弾性(%)			15	0.5	0.5
硬度(ショア-A)			26	48.5	41.2
tanδピーク値			1.38	3.15	2.96
ピーク温度(℃)			-23	26	21
緩衝率 (%)	下部緩衝材の底面積	2cm <sup>2</sup>	0	7	6
		3cm <sup>2</sup>	0	6	6
		4cm <sup>2</sup>	0	5	5
		8cm <sup>2</sup>	0	5	4
		12cm <sup>2</sup>	0	4	4

【0100】上記表5～表8の結果から、実施例品は、反発弾性が低く、高減衰性を発現することができるとともに、発泡しているため、緩衝率が高く、軽荷重に対する衝撃吸収性に優れていることがわかる。これに対して、比較例品は、反発弾性が低く、高減衰性を発現することができるが、発泡剤を用いていないため未発泡で、緩衝率が著しく低く、軽荷重に対する衝撃吸収性に著しく劣ることがわかる。また、比較例1品は、特定の減衰性付与剤を用いていないため、tanδのピーク温度が著しく低いことがわかる。

【0101】【その他の実施例】なお、前記減衰性付与剤であるヒンダードフェノール系化合物に代えて、亜リ

ン酸エステル系化合物、リン酸エステル系化合物および含窒素塩基性化合物を用いた場合も、上記ヒンダードフェノール系化合物を用いた場合と同様に優れた効果が得られた。

【0102】

【発明の効果】以上のように、本発明の高減衰発泡材料組成物は、前記特定のアクリル系ゴム(A成分)、特定の減衰性付与剤(B成分)、架橋剤(C成分)とともに発泡剤(D成分)を含有している。そのため、上記発泡剤(D成分)が分解温度(ガス発生温度)で熱分解してガスを発生し、上記特定のアクリル系ゴム(A成分)中に気泡構造を形成することにより、軽荷重に対する衝撃吸収性能を高めることができる。また、発泡して比重を下げることができるため、材料コストの低減を図ることも可能である。しかも、上記特定のアクリル系ゴム(A成分)中の極性側鎖と、上記特定の減衰性付与剤(B成分)とが水素結合(疑似架橋)して、高減衰性を発現するとともに、側鎖で共有結合による架橋を形成するため、圧縮永久歪み特性を大幅に改善することができるという効果を奏する。

【0103】また、上記発泡剤(D成分)とともに発泡助剤を併用することにより、発泡剤(D成分)の分解温度(ガス発生温度)を所望の温度まで引き下げることができ、発泡剤(D成分)の分解温度(ガス発生温度)を上記特定のアクリル系ゴム(A成分)の加硫温度と略同等に調整することができる。その結果、上記特定のアクリル系ゴム(A成分)の加硫工程で上記発泡剤(D成分)が熱分解してガスを発生し、上記特定のアクリル系ゴム(A成分)中に気泡構造を形成することができる。

【0104】そして、上記発泡剤(D成分)または発泡助剤の含有量を所定の範囲に設定することにより、軽荷重に対する衝撃吸収性がさらに向上する。

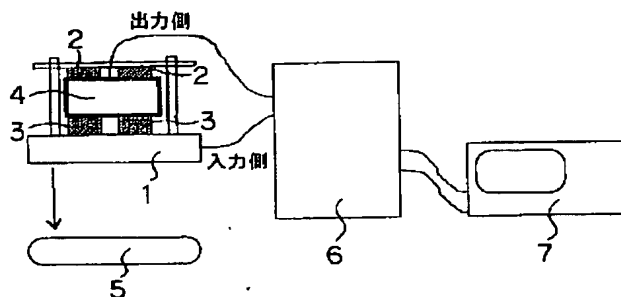
【0105】このように本発明の高減衰発泡材料組成物は、軽荷重に対する衝撃吸収性に優れているため、衝撃吸収材、制振材、防音材等として極めて有用である。例えば、本発明の高減衰発泡材料組成物は、免震材、靴底、テニスラケット、卓球ラケット、野球バット、ゴルフクラブ、ホッケークラブ等のグリップ部、電気機器等

のＣＤ読取部の制振材、パソコン落下時の衝撃吸収材、蛇口ハンマーリング用制振材等に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】緩衝率の測定方法を示す説明図である。

【図１】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

C 0 8 L 33/00

F 1 6 F 15/08

識別記号

F I

C 0 8 L 33/00

F 1 6 F 15/08

ターマコード\* (参考)

D .

(72) 発明者 竹内 哲也

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 橋本 和信

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 三原 利之

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

F ターム (参考) 3J048 AA01 BA02 BD02 EA13

4F074 AA17E AA22E AA48E AD12

AD13 AD16 AD21 AC20 BA13

BA16 BA17 BA19 BA20 BB01

BB08 CA23 CA24 CC03Y

CC04Y DA33 DA40 DA57

4J002 BB061 BB071 BG041 CM012

DA047 EG027 EH076 EJ016

EJ026 EJ036 EJ046 EN067

EN137 EQ018 EQ028 ER026

EU086 EU117 EU187 EU188

EU196 EU206 EV017 EV137

EV167 EV276 EW046 EW066

FD147 FD202 FD206 FD328

GL00